

TEMPERATURA E DESENVOLVIMENTO DE FIBRAS MUSCULARES EM TILÁPIAS DO NILO

JULIANA M. **KAWAGUCHI**¹ ; VANDER B. **SANTOS**²; EDSON A. **MARECO**³;
ÉRICA Y. **SAMIZAVA**⁴; ROBSON M. **SILVA**⁵

Nº 10302

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a histologia dos tecidos muscular quanto ao número e distribuição de fibras brancas, intermediárias e vermelhas em área de secção transversal do corpo de alevinos de tilápias das linhagens Vermelha, GIFT e Supreme. O experimento foi conduzido no Pólo da Alta Sorocabana, sediado em Presidente Prudente, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), no período de agosto de 2009 a julho de 2010. Os peixes foram criados em sistemas de recirculação. Após sete dias de cultivo em tanques de temperaturas diferentes (22, 28 e 30°C), foi realizada uma amostragem de 10 tilápias, de cada linhagem que foram pesadas e medidas em comprimento. Os peixes foram seccionados transversalmente abaixo da nadadeira dorsal e na região do pedúnculo caudal. Foram confeccionadas lâminas de microscopia para análise do número de fibras brancas, intermediárias e vermelhas por área, bem como a localização dessas fibras no corpo do peixe. Os dados histológicos foram analisados segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado em fatorial 3 x 3 (temperatura x linhagem de tilápias) sendo cada peixe a unidade experimental. Os dados foram analisados pelo pacote computacional SAS para Windows versão 8.01.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the histology of the muscle tissue of the number and distribution of white fibers, intermediate, and red in a cross-sectional area of the body of fingerlings of tilapia strains of Red, GIFT and Supreme. The experiment was conducted in Presidente Prudente, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) in the period August 2009 to July 2010. The fish were reared in recirculating systems. After seven days of cultivation in tanks of different temperatures (22°, 28° and

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Medicina Veterinária, UNOESTE, Presidente Prudente-SP, juli_mk@hotmail.com

² Orientador: Pesquisador, APTA Regional, Pólo da Alta Sorocabana, Sede Presidente Prudente-SP

³ Colaborador: APTA Regional, Pólo da Alta Sorocabana, Sede Presidente Prudente-SP

⁴ Colaboradora: APTA Regional, Pólo da Alta Sorocabana, Sede Presidente Prudente-SP

⁵ Colaborador: APTA Regional, Pólo da Alta Sorocabana, Sede Presidente Prudente-SP

30°C) was sampled 10 tilapia from each strain and it were weighed and measured in length. The fish were cut transversely below the dorsal fin and caudal peduncle. Microscope slides for analysis of the number of white, intermediate and red fibers/area were prepared and the location of these fibers in the fish body was maid. The histological data were analyzed as completely randomized design in factorial 3 x 3 (temperature x strain of tilapia) and each fish as the experimental unit. Data were analyzed by using SAS for Windows version 8.01.

INTRODUÇÃO

As qualidades da carne da tilápia e o seu crescimento acelerado são as principais características que têm levado a um maior interesse de produtores e consumidores por essa espécie.

As tilápias da linhagem GIFT (Genetically Improved Farmed Tilapia) e Supreme estão sendo amplamente difundidas em nossos ambientes, pois têm demonstrado crescimento mais acelerado quando comparadas à comum. Isso pode ser indicativo de diferenças no tecido muscular quanto ao conteúdo das fibras brancas, intermediárias e vermelhas, podendo afetar as qualidades de carcaça e de carne.

Como o músculo esquelético constitui a parte comestível do peixe, o conhecimento da distribuição dos diferentes tipos de fibras no corpo é importante para inferir sobre aspectos de comportamento natatório para desenvolvimento das criações de peixes, bem como fornecer informações importantes a respeito do processamento de pescado.

Além das aplicações já mencionadas e da possibilidade de servir de referência para outros possíveis estudos, essa pesquisa pode contribuir para práticas de manejo com o intuito de produzir peixes com mais eficiência, e com características de qualidade desejável para diferentes mercados e/ou produtos alimentares.

Este estudo foi realizado com o objetivo geral de avaliar histologia do tecido muscular de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) das linhagens Vermelha, GIFT e Supreme, mantidas durante sete dias em diferentes temperaturas tendo os seguintes objetivos específicos: determinar o número de fibras brancas, intermediárias e vermelhas por área na região abaixo da nadadeira dorsal e no pedúnculo caudal; determinar as diferenças no padrão de distribuição das fibras nas diferentes linhagens.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Pólo Regional da Alta Sorocabana, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), com sede em Presidente Prudente, SP de agosto de 2009 a julho de 2010.

Foram utilizados nesta pesquisa alevinos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) das linhagens Vermelha, GIFT e Supreme. Os peixes de aproximadamente 1,5 g, oriundos de uma população monosexo masculina, foram cultivados por sete dias em tanques de 0,5 m³, em três sistemas de recirculação interna com temperaturas de 22, 28 e 30 ° C.

O oxigênio dissolvido e a temperatura foram monitorados diariamente e pH, alcalinidade, dureza, amônia, nitrito e nitrato semanalmente.

Todas as tilápias foram alimentadas quatro vezes ao dia, com uma mesma ração comercial, específica para cada fase de crescimento, sendo a quantidade fornecida de acordo com a biomassa do tanque e a temperatura da água. Foi realizada uma amostragem de 10 peixes de cada linhagem. Os peixes amostrados foram pesados, medidos em comprimento e submetidos à avaliação histológica muscular (densidade de fibras/mm²).

Uma secção transversal de aproximadamente 2 cm foi retirada da região abaixo do décimo raio da nadadeira dorsal e do pedúnculo caudal conforme FIGURA 1.

As fibras brancas foram avaliadas na secção do 10º raio da nadadeira dorsal e as fibras intermediárias e vermelhas na região peduncular.

Todas as amostras foram fixadas em formol tamponado, preservadas em álcool 70 % e finalmente submetidas à pré-infiltração com solução de glicol-metacrilato e ativador (embedding kit – Leica) e etanol 95% (1:1, v/v), durante 4 horas. Para a inclusão final, os materiais foram incluídos em resina (glicol-metacrilato e endurecedor) e assim, permaneceram em estufa 37°C durante 12 horas ou *over-night*.

Secções transversais de 2 a 3 µm foram coradas em hematoxilina e eosina e montadas em lâminas de microscopia, sendo então avaliadas quanto a quantidade e tamanho de células. Todas as medidas foram feitas usando um microscópio acoplado a um sistema de análise de imagem.

Os dados histológicos foram analisados segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado com os tratamentos em esquema fatorial 3 x 3 (temperatura X linhagens de tilápias), com 10 repetições, sendo cada peixe a unidade experimental. Os valores médios das classes foram comparados, pelo teste Tukey a 5% de significância, e para isso, foi utilizado o procedimento GLM do pacote computacional SAS para Windows versão 8.01 (SAS Institute, 1996).

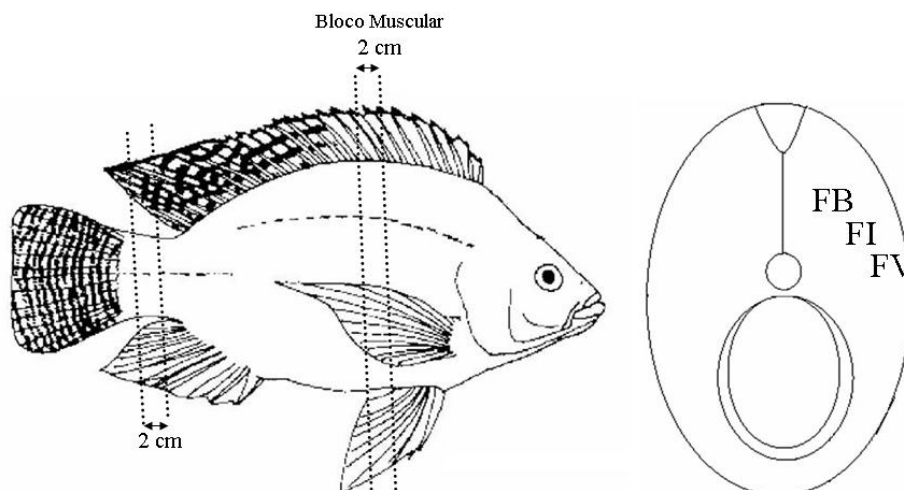


FIGURA 1. Localização das amostras teciduais. À esquerda, vista longitudinal, localizando a seção transversal a ser retirada bloco muscular logo abaixo do décimo raio da nadadeira dorsal e no pedúnculo caudal. À direita, seção transversal do corpo, localizando a região de identificação das fibras musculares, FB; fibras brancas, FI; fibras intermediárias, FV; fibras vermelhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferenças entre as temperaturas de cultivo, em relação ao comprimento padrão, mas não foi encontrada diferença no peso dos alevinos (TABELA 1).

Tilápias cultivadas em 22°C mostraram menor comprimento (3,50cm) do que as cultivadas em 28°C (3,87cm) e 30°C (3,88cm). A interação entre linhagem e temperatura foi significativa para as densidades de fibras brancas e intermediárias.

A linhagem Vermelha apresentou maior densidade de fibras brancas e intermediárias em 22°C, comparando-se com o cultivo a 30°C. A linhagem GIFT apresentou maior densidade de fibras brancas, quando cultivadas a 22°C, em comparação a 28°C. Essa linhagem também apresentou maior densidade de fibras intermediárias em cultivo de 30°C em comparação com o cultivo de 28°C.

Curiosamente, a linhagem Supreme não apresentou diferenças de densidade nas fibras brancas e intermediárias nas três temperaturas estudadas. No entanto comparando-se essa linhagem com a GIFT e Vermelha, apresentou maior densidade de fibras brancas quando cultivadas a 30°C comparando-se a 28°C.

Além disso, a linhagem GIFT apresentou maior densidade de fibras brancas do que a linhagem Vermelha e maior densidade de fibras intermediárias do que as linhagens Vermelha e Supreme quando cultivadas em 30°C. As três linhagens apresentaram mesma densidade de fibras brancas e intermediárias quando cultivadas em 22°C.

Não houve efeito da linhagem ou da temperatura nas fibras vermelhas (média= 554.392,33 fibras/mm²).

TABELA 1. Média e Coeficiente de variação (CV) do peso (g), Comprimento padrão (CP) e densidade (fibras/mm²) de fibras musculares brancas, intermediárias e vermelhas de linhagens de tilápias cultivadas em diferentes temperaturas.

	Linhagem	Temperatura		
		22°C	28°C	30°C
Peso (g)	Vermelha	1,47	1,57	1,74
	GIFT	1,48	1,88	1,76
	Supreme	1,43	1,68	1,60
	Média	1,46	1,71	1,70
	CV(%)	29,45	32,75	28,82
CP (cm)	Vermelha	3,39	3,75	3,91
	GIFT	3,47	3,88	3,86
	Supreme	3,65	3,98	3,88
	Média	3,50 B	3,87 A	3,88 A
	CV(%)	13,71	13,95	8,51
Fibras Brancas/mm²	Vermelha	124.141,08 Aa	103.305,17 Bab	91.992,04 Cbc
	GIFT	135.135,60 Aa	102.915,92 Bbc	117.554,09 Bab
	Supreme	132.933,72 Aa	134.418,74 Aa	147.943,60 Aa
	Média	130.736,80	113.546,61	119.163,24
	CV(%)	14,03	17,31	20,10
Fibras Intermediárias/mm²	Vermelha	200.421,96 Aa	192.329,28 Aab	158.875,76 Bbc
	GIFT	197.605,90 Aab	169.008,96 Abc	212.426,87 Aa
	Supreme	204.857,40 Aa	204.970,24 Aa	176.539,70 Bb
	Média	200.961,76	188.769,49	182.614,11
	CV(%)	12,45	19,72	20,99
Fibras Vermelhas/mm²	Vermelha	527.959,41	568.048,16	576.156,64
	GIFT	549.111,80	527.160,00	614.586,24
	Supreme	531.947,87	548.106,50	546.454,31
	Média	536.339,69	547.771,55	579.065,73
	CV(%)	27,69	20,27	20,88

** Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e de letras maiúsculas diferentes na coluna não são iguais segundo o teste Tukey a 5%.

A análise de variância mostrou que as linhagens Vermelha e GIFT não apresentaram diferenças no peso ou comprimento. A média de peso foi de 1,48g a 22 ° C e 1,76g de 30 ° e não foi estatisticamente diferente (Tabela 1).

Durante as primeiras fases (embrionária e larval), mudanças na temperatura de crescimento podem afetar o número e / ou tamanho das fibras musculares e as células precursoras de outros, embora o efeito exato pode variar entre as espécies (Usher et al, 1994; Johnston et al, 1999) ou linhagens como ocorreu neste estudo.

Os efeitos da temperatura sobre o número de fibras musculares em embriões de salmão do Atlântico, são consistentes com as observações gerais que os ovos incubados em temperaturas baixas produzem alevinos maiores (Nathanailides Usher et al 1994, et al 1995, Johnston e McLay, 1997). Mas neste trabalho a baixa temperatura produziu pequenos peixes (tilápia é um peixe tropical) e considerou que

não há uma temperatura ideal de cultivo para cada linhagem. Entretanto, mais estudos são necessários para avaliar a celularidade muscular e crescimento em peixes tropicais.

CONCLUSÃO

As temperaturas de cultivo por um curto período alteram a densidade de fibras brancas e intermediárias em tilápias, ocorrendo de forma diferente entre linhagens, alterando o padrão de crescimento dos alevinos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAL PAI-SILVA, M.; CARVALHO, R.F.; PELLIZZON, C.H.; DAL PAI, V. Muscle growth in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): histochemical, ultrastructural and morphometric study. *Tissue & Cell*. v. 35, p. 179-187, 2003.

GJEDREM, T. Flesh quality improvement in fish through breeding. *Aquaculture International* v. 5, p. 197-206, 1997.

HUFF-LONERGAN, E., BAAS, T.J., MALEK, M., DEKKERS, J.C.M., PRUSA, K., ROTHSCCHILD, M.F. Correlations among selected pork quality traits. *Journal of Animal Science*. v. 80, p. 617-627, 2002.

JOHNSTON, I.A. Muscle development and growth: potential implications for flesh quality in fish. *Aquaculture*. v. 177, p. 99-115, 1999.

SÄNGER, A.M. E STOIBER, W. Muscle fiber diversity and plasticity. In: Johnston, I.A. (Ed.). *Muscle development and growth*. V 18. London: Academic Press. p.187-250. 2001.

SANTOS, V. B. Aspectos morfológicos da musculatura lateral do peixes. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, v. 33, n.1, p. 127-135, 2007.

SAS Institute, 1996. *User's Guide: Statistical Analysis System Institute*, 5th ed. 1996. North Carolina: Cray, 956pp.

VIEIRA, V. L.A.; NORRIS, A.; JOHNSTON, I. A. Heritability of fibre number and size parameters and their genetic relationship to flesh quality traits in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture* v. 272S1, p. S100-S109, 2007.

ZHANG, G.; SWANK, D.M.; ROME, L.C. Quantitative distribution of muscle fiber types in the scup *Stenotomus chrysops*. *Journal of Morphology*, v. 229, p. 71-81, 1